



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS  
Chefia do Curso de Ciências Biológicas-Modalidade Licenciatura

**DERLÂNDIA FRANCISCA VALÉRIO DA SILVA**

**MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE BOTÂNICA: as filotaxias em evidência**

**Picos  
2016**

**DERLÂNDIA FRANCISCA VALÉRIO DA SILVA**

**MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE BOTÂNICA: as filotaxias em evidência**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas modalidade Licenciatura da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – Picos, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciando em Ciências Biológicas.

Orientador(a): Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Carolina de Abreu

**Picos  
2016**

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí**  
**Biblioteca José Albano de Macêdo**

**S586m**      Silva, Derlândia Francisca Valério da.

Modelos didáticos no ensino de botânica: as filotaxias em evidência / Derlândia Francisca Valério da Silva.– 2016.

CD-ROM : il.; 4 ¾ pol. (31 f.)

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Piauí, Picos, 2016.

Orientador(A): Profª. Dra. Maria Carolina de Abreu.

1. Botânica-Ensino. 2.Filotaxias. 3.Biologia-Didática. I. Título.

**CDD 574.507**


DERLÂNDIA FRANCISCA VALÉRIO DA SILVA

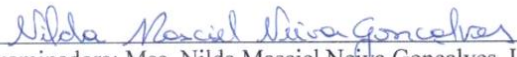
**MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE BOTÂNICA: as filotaxias em evidência**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídeo Nunes de Barros, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 10 / 03 / 2016

Banca Examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Presidente: Dr<sup>a</sup> Maria Carolina de Abreu, UFPI

  
\_\_\_\_\_  
Examinadora: Msc. Nilda Masciel Neiva Gonçalves, UFPI

  
\_\_\_\_\_  
Examinadora: Msc. Melise Pessoa Araújo, UFPI

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, a minha mãe Genir, meu pai Deusdete e as minhas irmãs.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada.

Aos meus pais Genir e Deusdete, por todo o incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço. Pelo amor e carinho incondicional. Pelos conselhos dados nos momentos necessários, pela educação que a mim foi dada e por todos os esforços feitos para que não faltasse nada para mim e minhas irmãs.

Às minhas irmãs Débora e Denise, pela contribuição valiosa nesta minha jornada, pelos conselhos dados nos momentos difíceis e pelos momentos de descontração, alegria e companherismo.

À prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Carolina de Abreu, pela orientação, apoio e confiança, pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

Aos meus avós Seu Cícero, Dona Socorro e Dona Mazé, pelo carinho e apoio em todos os momentos.

Aos meus familiares pelo apoio e contribuição valiosa.

Aos meus colegas da UFPI pela contribuição valiosa.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada

Diante dos muros da cidade, uma noite de inverno um homem que tinha sofrido muito gritou, desesperado: ‘Qual é o sentido da vida?’ E o eco respondeu-lhe claramente: ‘A vida!’

(Frank de Wilde)

## RESUMO

O Ensino de Botânica é marcado por diversos problemas e tem sido alvo de preocupação de vários pesquisadores. Entre os problemas mais visíveis, está a falta de interesse por parte dos estudantes por esse conteúdo. Diante das dificuldades do ensino aprendizagem de botânica, esse trabalho foi realizado com o intuito descobrir se Modelos Didáticos Tridimensionais abordando os diferentes tipos de filotaxia são uma ferramenta eficiente no ensino de Botânica no Ensino Superior. Participaram da pesquisa 78 discentes do curso de Ciências Biológicas os quais foram divididos em 2 grupos G1 e G2 com número de 35 e 43 discentes, respectivamente. Os grupos G1 e G2 sofreram tratamentos distintos, onde o grupo G1 assistiu somente a miniexposição com o conceito dos diferentes tipos de filotaxias, e o G2 que não assistiu a miniexposição mas viu os modelos didáticos, em seguida os dois grupos responderam ao questionário. Após as duas apresentações, para o grupo G1, das notas obtidas com a aplicação da miniexposição, 25,71% foram classificados como Regulares e 74,29% como Bons. No grupo G2, submetidos somente a apresentação dos modelos didáticos tridimensionais, 8,57% das notas foram classificadas como Regulares e 91,43% Bons, sendo que em nenhum dos grupos os questionários obtiveram o nível de Ruim. Assim, a aplicação de modelos didáticos no campo do Ensino Superior, mostrou-se eficiente podendo serem utilizados de forma complementar às aulas teóricas tornando-se um material significativo para o ensino da Botânica, tendo como foco o conteúdo de filotaxias.

**Palavras-chave: Ensino de Botânica. Filotaxias. Modelos Didáticos.**



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
2.1 ENSINO DE BOTÂNICA.....	11
2.2 MODELOS DIDÁTICOS.....	12
2.3 MORFOLOGIA VEGETAL.....	13
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>18</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	18
3.2 SUJEITOS E INSTRUMENTOS DA PESQUISA.....	18
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>19</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>23</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>26</b>
APÊNDICE A – APLICAÇÃO MINIEXPOSIÇÃO.....	27
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	30

## 1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Botânica é marcado por diversos problemas e tem sido alvo de preocupação de vários pesquisadores. Entre os problemas mais visíveis, está a falta de interesse por parte dos estudantes por esse conteúdo. Apesar de serem destacados vários motivos para tal desinteresse o ponto principal parece ser o fato desses seres não se relacionarem diretamente com o homem e serem estáticos (MENEZES et al, 2008).

O estudo das partes morfológicas é um conhecimento básico e fundamental para o entendimento da Botânica e de áreas afins. Além de Biologia, destina-se a estudantes de outros cursos de nível superior como Farmácia, Engenharia Agrônômica e Florestal, Paisagismo e Ecologia, bem como para estudantes de nível médio e botânicos amadores e autodidatas (SOUSA et. al. 2013). Também está presente na matriz curricular de cursos como Gestão ambiental, Engenharia Ambiental e Design de Interiores.

A preocupação com o Ensino de Botânica vem de longa data em nosso país, uma vez que é possível encontrarmos relatos já no 3º Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Botânica apontando a necessidade de melhoria do ensino nesta área nos cursos na época denominados de secundário (BARRADAS;NOGUEIRA, 2000). O Ensino de Botânica, assim como o de outras disciplinas, é reprodutivo, com ênfase na repetição e não no questionamento (KINOSHITA et al. 2006). O ensino da botânica muitas vezes é acometido pela falta de estímulo e ausência de recursos que possam ajudar no aprendizado, incitando o aluno a se interessar pelo assunto (ARRUDA;LABURÚ, 1996).

Para Silva (2008), a falta de estímulo por esse conteúdo deve-se à utilização de metodologia tradicional e decorativa e a utilização de livros didáticos com conteúdos teóricos específicos e complexos, cada vez mais distantes da realidade de alunos e professores.

Assim atividades lúdicas, como brincadeiras, brinquedos e jogos de modo geral, despertam interesse, satisfação, motivação nos alunos, resultando numa forma de aprendizagem divertida, espontânea e eficiente, estimulando a resolução de problemas e o pensamento crítico, constituindo-se num fator importante para a formação pessoal dos estudantes (CAMPOS et. al. 2003). Os jogos didáticos, quando elaborados e repassados corretamente, auxiliam no entendimento das disciplinas, como a Botânica/Morfologia Vegetal, que por ser extremamente baseada na nomenclatura e função das estruturas do corpo vegetal, muitas vezes é incompreendida, mesmo com aulas práticas, podendo a criatividade e a ludicidade converter uma aula de Anatomia Vegetal numa ação “divertida e agradável para todos” (CECCANTINI, 2006).

Uma das alternativas encontradas por professores de Botânica para despertar o interesse dos alunos é o uso de atividades pedagógicas diferenciadas. Exemplos de atividades pedagógicas são os modelos didáticos, exemplos destes foram propostos por Ferreira et al. (2009) com modelo de junção intercelular desmossomo no ensino de Biologia Celular, Oliveira et al. (2015) com modelos e atividades dinâmicas como facilitadores e Melo et al. (2007) apresentou modelo didático para compreensão da estrutura da proteína.

Para Cavalcante e Silva (2008), os modelos didáticos proporcionam a experimentação, o que, por sua vez, conduzem os estudantes a relacionar teoria (leis, princípios, etc.) e a prática (trabalhos experimentais). Isto lhes fornecerá condições para a compreensão dos conceitos, do desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, contribuindo, também, para reflexões sobre o mundo em que vivem. O ensino-aprendizagem se torna mais eficaz quando se associa teoria à prática.

Dentro do Ensino de Botânica destaca-se a Morfologia Vegetal, que é a área da Botânica que investiga as partes das plantas, suas variações, origens e relações com o meio ambiente, além de aspectos ligados à evolução dos vegetais (Sousa et al. 2013). Uma das características utilizadas para classificar e distinguir as plantas é a Filotaxia. A filotaxia é a disposição das folhas no caule (Vidal e Vidal, 2003), ou seja, é a forma com que as folhas partem dos nós. Esta disposição é feita de modo a evitar o sombreamento da folha situada imediatamente abaixo.

De acordo com Vidal e Vidal (2003), os tipos de filotaxia são: **alternas** – quando só há uma folha em cada nó, com dois subtipos: **alternas dísticas** – quando as folhas saem de um mesmo plano e **alterna espiralada** – as folhas saem em planos diferentes; **oposta** – com um par de folhas em cada nó, com dois subtipos: **oposta dística** – saem em um mesmo plano e **opostas cruzadas** – saem em vários planos formando uma cruz; **verticilada** – com três ou mais folhas em cada nó; **rosulada ou rosetada** - quando as folhas estão muito juntas por ocorrer em entrenós muito curtos, dando a impressão de que todas estão no mesmo nó, com aspecto de uma roseta e **fasciculada** – com três ou mais folhas num mesmo ponto do nó.

Diante das dificuldades do ensino aprendizagem de Botânica, esse trabalho foi realizado com o objetivo de descobrir se: Modelos didáticos tridimensionais abordando os diferentes tipos de filotaxia são uma ferramenta eficiente no ensino de Botânica no Ensino Superior.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Ensino de Botânica**

O Ensino de Botânica é caracterizado como sendo muito teórico e acaba desestimulando os alunos (WANDERSEE et al. 2001, HERSHEY, 2002). Segundo Meneses et al. (2009), esta falta de interesse pode ser explicada através da não interação entre o homem e os seres estáticos como as plantas.

Durante a Educação Básica, o ensino de Botânica é proporcionado com baixa carga horária e o conteúdo programático abarca prioritariamente a biodiversidade vegetal e o estudo morfológico de flores e frutos, e eventualmente discussões sobre espécies de interesse econômico (BARBA;FERNANDES, 2010).

As dificuldades encontradas tanto no ensino quanto na aprendizagem desse conteúdo, tornam a “cegueira botânica” mais evidente, entre professores e alunos. O termo refere-se ao fato de que, apesar do reconhecimento da importância das plantas para o homem, o interesse pela biologia vegetal é tão pequeno que as plantas raramente são percebidas como algo mais que componentes da paisagem ou objetos de decoração (WANDERSEE et al. 2001, HERSHEY, 2002), e apesar desses seres vivos estarem presentes nos ambientes em que vivemos desde o início de nossas vidas, o interesse pelos vegetais é pouco evidente (WANDERSSE; SCHUSSLER, 2001).

Segundo Katon et al. (2013) a “cegueira botânica” é especificada por características como a dificuldade de perceber as plantas cotidianamente, enxergar as plantas apenas como cenário para a vida dos animais, [...] e por fim, não perceber a importância das mesmas nos ciclos biogeoquímicos, causando uma visão equivocada das plantas e tratando-as como seres inferiores aos demais seres vivos.

Existem diversas causas que influenciam negativamente o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem, nos diferentes níveis de escolaridade, dentre eles, têm se destacado atualmente o estado de passividade dos alunos, a desmotivação, desinteresse e a escassez de material didático-pedagógico (GOMES et al. 2008). Esse desinteresse pode ser devido ao tradicionalismo no ensino de botânica, onde o professor repassa os conteúdos, priorizando a transmissão da informação em detrimento da contextualização e da prática dialogada (SILVA, 2013).

Entre as dificuldades presentes no ensino de Botânica, há a nomenclatura excessiva utilizada nas metodologias desenvolvidas na maioria das escolas, as quais, segundo Pinheiro

da Silva (2008), utilizam listas de nomes científicos e descrições de conceitos e estruturas para o estudo dos vegetais.

Segundo, o modelo tradicionalista de educação, descrito por Carraher (1986), no qual, os alunos se comportam como meros ouvintes e os conhecimentos que são passados pelos professores não são se querem assimilados ou aprendidos, são verdadeiramente memorizados por um curto período de tempo, que não caracteriza o aprendizado. Segundo o que afirma Martins (2008), a aprendizagem mecânica, repetitiva e memorística exigem menos esforço por parte do educando, mas, por outro lado, é volátil a médio e longo prazos, já que não ocorre incorporação na estrutura cognitiva e atribuição de significado por parte do aprendiz que, apenas armazena isoladamente o conteúdo.

A aquisição do conhecimento em Botânica é prejudicada não apenas pela falta de estímulo em observar e interagir com as plantas, mas também pela precariedade de equipamentos, métodos e tecnologias que possam ajudar no aprendizado (ARRUDA;LABURÚ 1996; CECCANTINI 2006). A aprendizagem desses conteúdos requer atividades práticas que possibilitem aos alunos vivenciar os conteúdos teóricos trabalhados de maneira contextualizada.

## **2.2 Modelos Didáticos**

É sabido que uma das formas que mais contribui na consolidação e motivação do aprendizado é o uso de jogos e modelos didáticos (ALMEIDA, 1981). Além de estimular a criatividade e o aumento da capacidade de decisão, jogos e modelos didáticos também estimulam a leitura, a escrita e a pesquisa, por serem um meio em que se consegue abarcar na íntegra, a interdisciplinaridade (AROUCA, 1996). Segundo Molinari et al. (1999) e Melo et al. (2002), a utilização de materiais alternativos como um recurso demonstrativo estimula o aprendiz numa aula teórico-prática, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz e interessante.

A utilização de artifícios como jogos, maquetes e modelos demonstrativos no contexto educativo a partir do rompimento com o paradigma tradicional e o surgimento do construtivismo, enfatiza a participação e experimentação do sujeito na construção de seu próprio conhecimento através de suas interações (JÚNIOR;SOUSA 2009). Essa nova tendência no ensino em desenvolver trabalhos que visam a utilização de modelos didáticos-pedagógicos é vista como estratégia inovadora no ensino de Biologia (NARIANE et al. 2010).

Com a dificuldade em encontrar material biológico para a realização de aulas práticas e falta de estrutura laboratorial, alguns pesquisadores da área do ensino de Ciências têm

desenvolvido modelos didáticos alternativos como forma de possibilitar aos professores instrumentos auxiliares para a prática pedagógica. Também tem sido demonstrado que a partir da utilização de materiais de baixo custo, é possível oferecer aulas mais atraentes e motivadoras nas quais os alunos são envolvidos na construção de seu conhecimento (SOUSA et al. 2008).

De acordo com Della Justina et al. (2003), um modelo didático corresponde a um sistema figurativo que reproduz a realidade de forma esquematizada e concreta, tornando-a mais compreensível ao aluno. Representa uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem que permite materializar a ideia ou o conceito, tornando-os assimiláveis.

A utilização de modelos didáticos é uma excelente prática que deve ser estimulada cada vez mais nas escolas de ensino fundamental, médio e até mesmo superior, principalmente nos cursos de licenciatura. É uma atividade de integração aluno-aluno e aluno-professor, que exige criatividade, imaginação, estudo em grupo e habilidades manuais, promovendo desenvolvimento social, intelectual e motor. Nesta dinâmica, há um importante dinamismo na construção dos modelos que amplia a fixação do conteúdo, como afirmam SETÚVAL; BEJARANO (2009).

Diversos estudos têm apontado a forma como o processo de modelagem pode contribuir na construção do conhecimento e preconizam que o envolvimento de estudantes em atividades com modelos didáticos ajuda a promover uma apropriação que desbancam a memorização e favorece o desenvolvimento de habilidades e um conhecimento crítico, aplicável em diversas situações e problemas (CLEMENT, 2000).

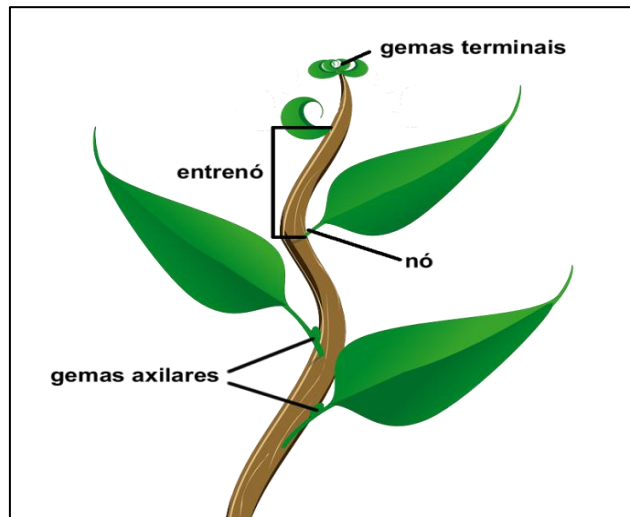
### **2.3 Morfologia Vegetal**

Dentro do Ensino de Botânica destaca-se a Morfologia Vegetal, que é a área da Botânica que investiga as partes das plantas, suas variações, origens e relações com o meio ambiente, além de aspectos ligados à evolução dos vegetais (Sousa et al. 2013). De acordo com (Gonçalves e Lorenzi, 2011) a Morfologia Vegetal é o ramo da botânica que estuda as formas e estruturas das plantas.

O caule é o órgão que liga as raízes às folhas, sustentando a planta e permitindo que os ramos terminais e folhas se disponham de forma a obter a quantidade adequada de luz solar (SOUSA et al. 2013). Além de dispor as folhas em posição favorável à iluminação também serve de meio de transporte para a seiva (AGAREZ et al. 1994). De acordo com (Sousa et al. 2013) o caule é dividido em *nós* – onde posicionam as folhas e gemas axilares, e *internós* ou *entrenós* que correspondem ao intervalo entre os nós. Uma diferença básica entre os caules e

as raízes é a presença de GEMAS, na maioria das vezes localizadas na axila das folhas denominadas *gemas axilares* ou *laterais* correspondendo ao caule dormente, em estágio inicial de desenvolvimento, e podem dar origem às ramificações, ou podem se localizar no ápice caulinar recebendo o nome de *gema apical* ou *terminal*, onde esta contém o meristema que promove o crescimento em comprimento da planta.

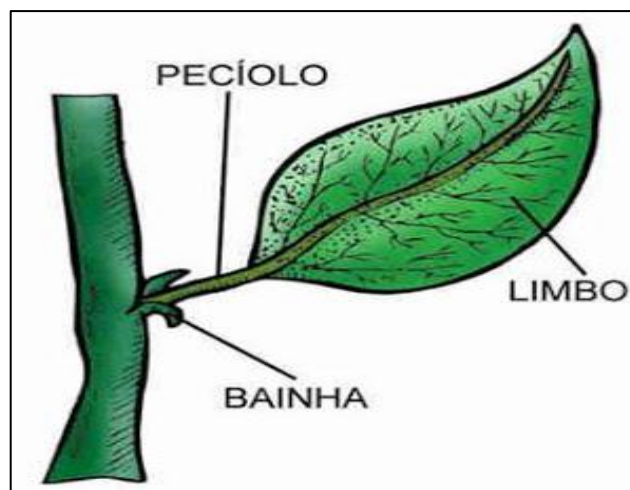
Figura 1: Partes do caule.



Fonte:relle.ufsc.br

As folhas são órgãos vegetais responsáveis pelo processo de fotossíntese (Sousa et al. 2013), é considerada por (Vidal e Vidal, 2003) uma expansão lateral e laminar do caule, de simetria bilateral e com crescimento limitado. Costuma-se chamar de completa uma folha que possui bainha, pecíolo e limbo (SOUSA et al. 2013).

Figura 2: Folha completa.

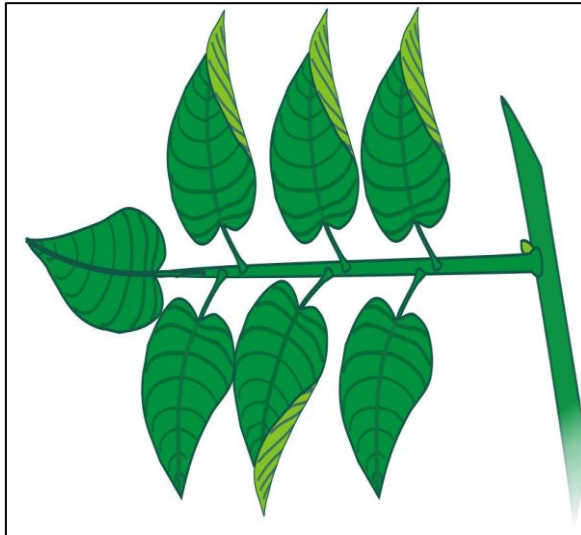


Fonte:ebah.com.br

O limbo é a parte laminar e lateral; o pecíolo é a haste sustentadora do limbo e a bainha é a parte basilar e alargada da folha que abraça o caule (VIDAL;VIDAL, 2003). A

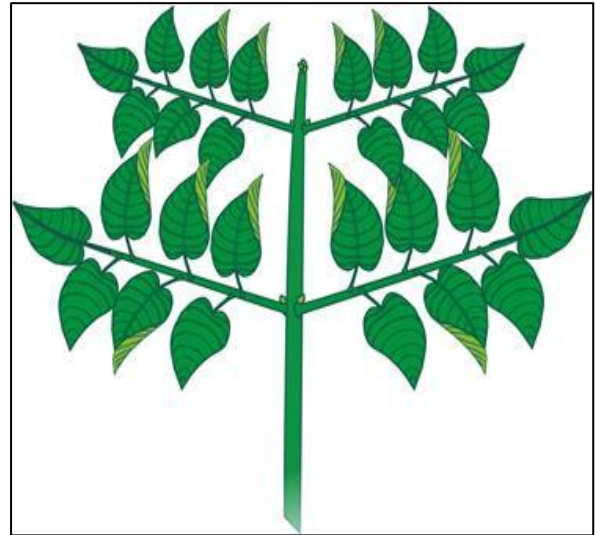
folha pode ser classificada em *simples* – quando apresenta o limbo não dividido, *composta* – quando o limbo está dividido em subunidades, denominadas folíolos (Fig. 3). Os folíolos, por sua vez, podem também estar subdivididos em foliólulos e, neste caso, a folha é denominada *bicomposta* ou *recomposta* (Fig. 4) (SOUSA et al. 2013).

**Figura 3: Folha composta.**



Fonte: datateca.unad.edu.com

**Figura 4: Folha bicomposta.**



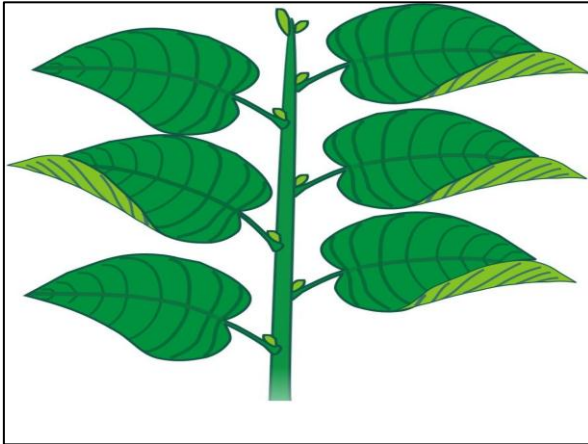
Fonte: datateca.unad.edu.com

O arranjo das folhas ao longo do caule varia quanto ao número por nó e quanto ao ângulo entre elas em nós consecutivos. Isto é denominado filotaxia (SOUSA et al. 2013). A filotaxia nada mais é do que a forma com que as folhas partem ou se inserem nos nós. Existem basicamente cinco tipos de filotaxias, que são elas: alternas, opostas, verticiladas, fasciculadas e rosuladas.

A filotaxia é chamada *alterna* quando em cada nó insere-se apenas uma folha, se as folhas dispõem-se em um único plano são denominadas *alternas dísticas* (Fig. 5) e quando a inserção se dá em vários planos ao longo do caule é chamada *alterna espiralada* (Fig. 6). A filotaxia *oposta* se dá quando de um mesmo nó partem duas folhas em sentidos opostos, se as folhas dispõem-se em um único plano, a filotaxia é *oposta dística* (Fig. 7), e se em planos cruzados, *opostas cruzadas* (Fig. 8) (AGAREZ et al. 1994). Quando há três ou mais folhas em cada nó, a filotaxia é denominada *verticilada* (Fig. 9). A filotaxia é *fasciculada* (Fig. 10) quando de, um mesmo ponto no nó partem três ou mais folhas. E a filotaxia *rosulada* (Fig. 11), ocorre quando as folhas estão muito juntas por ocorrer em entrenós muito curtos, dando a impressão de que todas estão no mesmo nó, com aspecto de uma roseta (VIDAL; VIDAL, 2003).

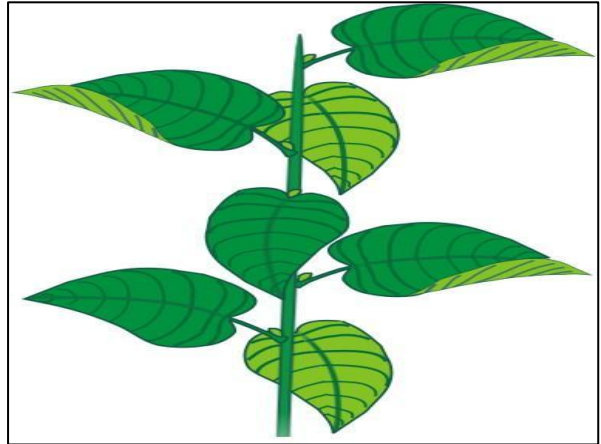


**Figura 5: Filotaxia alterna dística.**



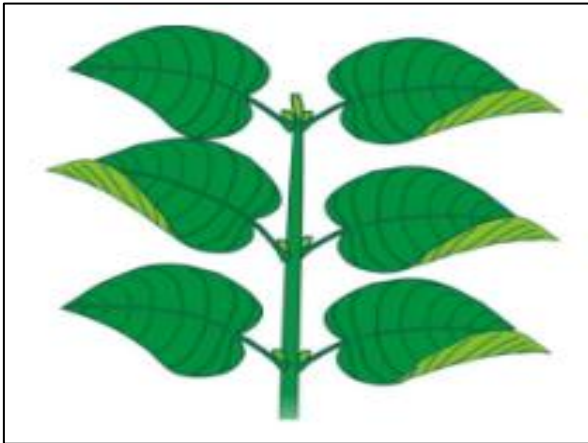
Fonte: datateca.unad.edu.com

**Figura 6: Filotaxia alterna espiralada.**



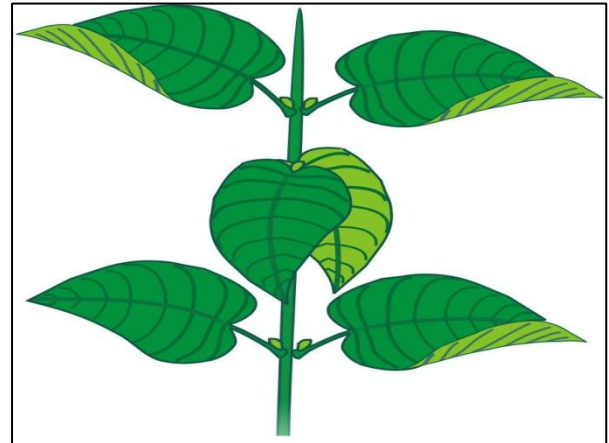
Fonte: datateca.unad.edu.com

**Figura 7: Filotaxia oposta dística.**



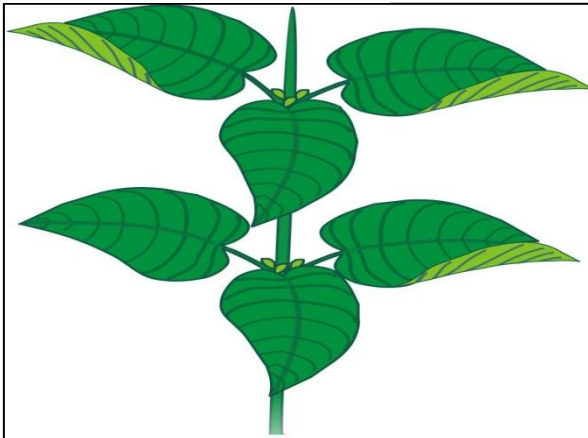
Fonte: datateca.unad.edu.com

**Figura 8: Filotaxia oposta cruzada.**



Fonte: datateca.unad.edu.com

**Figura 9: Filotaxia verticilada.**



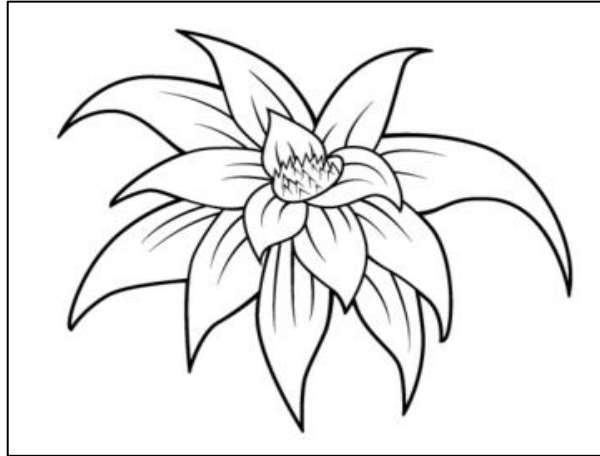
Fonte: datateca.unad.edu.com

**Figura 10: Filotaxia fasciculada.**



Fonte: bioweb.uwlax.edu

**Figura 11: Filotaxia rosulada.**



**Fonte:**ebah.com.br

Na realidade, é mais conveniente observar a filotaxia de uma planta nos seus ramos mais velhos ou considerando apenas suas cicatrizes. Isso porque os ramos novos são mais flexíveis e podem se torcer com a movimentação das folhas em direção à luz, provocando uma falsa aparência. Além disso, ramos em início de desenvolvimento podem ter internós muito curtos, obscurecendo a real filotaxia de uma planta (SOUSA et al. 2013).

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Área de estudo**

A pesquisa foi realizada na Universidade Federal do Piauí Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – Campus de Picos. O Campus foi criado a partir de uma unidade descentralizada da sede da UFPI, situada na cidade de Picos e que funcionava com apenas dois cursos: Licenciatura em Letras e Licenciatura em Pedagogia. Em 2006, a UFPI aderiu ao Programa de Expansão das Universidades Federais e implantou mais sete novos cursos: Licenciaturas em História, Matemática e Ciências Biológicas e os Bacharelados em Nutrição, Enfermagem, Administração e Sistemas de Informação. Além do ensino presencial, o Campus é polo para o curso de Administração na modalidade Ensino a Distância. O Campus apresenta como diretora a Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Alveni Barros Vieira e vice-diretor o Prof. Dr. Francisco de Assis de Sousa Nascimento (UFPI 2016). O alvo da pesquisa foram os alunos do curso de Ciências Biológicas, este Curso de Graduação foi reconhecido pelo Ministério da Educação através da Portaria nº 1.071, de 21 de julho de 2000.

#### **3.2 Sujeitos e instrumentos da pesquisa**

Participaram da pesquisa 78 discentes do curso de Ciências Biológicas oriundos do 1º ao 4º e 6º ao 9º período os quais foram divididos em 2 grupos G1 e G2 com número de 35 e 43 discentes, respectivamente. A não participação dos alunos do 5º período foi proposital, haja vista que os mesmos encontravam-se matriculados na disciplina a qual trata-se o tema da pesquisa – Morfologia e Anatomia Vegetal. Para a concretização desta pesquisa houve uma breve divulgação com data e local a ser realizada. Os dois grupos tiveram tratamentos diferentes para avaliar o uso de modelos didáticos abrangendo os tipos de filotaxias.

O primeiro grupo com a participação de 35 discentes assistiu a miniexposição e logo em seguida respondeu a um questionário com uma sequência de 15 questões objetivas relacionadas à morfologia, classificação e filotaxia das folhas, após a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O grupo composto por 43 discentes não assistiu a apresentação dos modelos didáticos tridimensionais com os tipos de filotaxias, e logo após a apresentação desses modelos também foi aplicado o mesmo questionário.

Para análise dos dados foram retirados aleatoriamente 8 questionários do grupo G2 com o intuito de igualar os dados estatisticamente. Para a comparação dos resultados foram atribuídas, mediante o número de acertos, classes de notas, sendo classificados como: Ruim, quando o número de questões corretas foi entre 1 e 5; Regular, quando 6 a 10 questões estivessem corretas e Bom para 11 a 15 questões certas.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as duas apresentações, para o grupo G1, das notas obtidas com a aplicação da minixposição, 25,71% foram classificados como Regulares e 74,29% como Bons, logo nenhum dos questionários respondidos foram considerados Ruins. No grupo G2, submetidos somente a apresentação dos modelos didáticos tridimensionais, 8,57% das notas foram classificadas como Regulares e 91,43% Bons, sendo que nenhum questionário obteve o nível de Ruim.

O uso de modelos demonstrativos que permitam a manipulação, confeccionados com materiais simples, de baixo custo e fácil acesso, proporcionando ao estudante refletir e captar o conteúdo mais facilmente, tornando-se assim uma importante ferramenta no ensino de Ciências e Biologia, despertando um maior interesse do aluno para uma metodologia nova e sondando suas habilidades e competências (KRASILCHIK 2004).

Portanto, o modelo aparenta uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem que permite materializar a ideia ou o conceito, tornando-os assimiláveis e simbolicamente representativos de um conjunto de fatos, através de uma estrutura explicativa que possa ser confrontada com a realidade (JUSTINA; FERLA 2005). Assim a explicação da mesma temática realizada com os modelos didáticos mostrou-se mais eficiente em termos de aprendizagem para o universo que foi analisado.

Para Bock et al. (2009) uma aprendizagem significativa é aquela em que o estudante compreende o conteúdo e confronta com conceitos relevantes, claros e disponíveis na estrutura cognitiva, onde uma disciplina não pode ser aplicada apenas de forma teórica, mas sustentada em aulas práticas que contribuam para melhorar os conhecimentos.

De acordo com a análise dos questionários os grupos G1 e G2 apresentaram valores semelhantes ao afirmaram saber o conceito de filotaxia, sendo mais de 97% dos alunos. Quando questionados sobre a identificação das partes de uma planta, 100% dos entrevistados afirmaram ser capazes de identificar todas as partes de uma planta tanto no grupo G1 quanto no grupo G2.

Com base nos resultados obtidos notou-se que, para o grupo G1, dentre aqueles que foram classificados como Regular, 55,55% não souberam responder o que é necessário para que uma folha seja considerada completa e que 100% destes não sabem que tipo de filotaxia ocorre quando de um mesmo nó partem três ou mais folhas. Pouco mais de 66% dos alunos classificados como Regular consideraram as filotaxias Alterna e Oposta como sendo as de mais fácil compreensão e mais de 55% consideraram a filotaxia Fasciculada a mais difícil de compreender.

Já entre aqueles que foram classificados como Bons 30,76% não souberam a classificação das folhas quanto a divisão do limbo e quase 20% deles não souberam dizer que tipo de filotaxia ocorre quando a inserção de uma só folha por nó se dá em vários planos ao longo do caule, sendo esta a filotaxia Alternada Espiralada. E 26,92% não souberam quando a filotaxia Oposta Dística ocorre e além de não saberem diferenciar as filotaxias Verticilada e Fasciculada.

Foi observado um fato bastante interessante no que se refere a filotaxia Alternada pois, esta foi mencionada em duas questões distintas e 11,53% dos alunos pertencentes ao grupo G1 erraram as duas questões, apenas 26,92% respondeu uma das questões corretamente e 61,53% responderam com êxito as duas questões.

Com base no grupo G2, 85,71% marcaram a alternativa correta no que se refere à constituição de uma folha completa, sendo que destes 96,67% foram classificados como Bom e 3,33% como Regular. Cerca de 85% responderam corretamente a questão que se refere à filotaxia Verticilada, sendo que está se dá quando de um mesmo nó partem três ou mais folhas. Este mesmo grupo considerou as filotaxias alternada e oposta como as mais fáceis de identificar e a filotaxia fasciculada como sendo a mais difícil de ser identificada (Tabela 1).

No grupo G2, as notas obtidas com a aplicação dos Modelos Didáticos Tridimensionais foram: Regular para 8,57% dos participantes e 91,43% atingiram o nível Bom, sendo que nenhum dos alunos foram classificados como Ruim. Giordan e Vecchi (1996) afirmam que a utilização de modelos didáticos permite ao aluno construir o conhecimento sobre o objeto de estudo ao invés de apenas receber informações teóricas uma vez que a diversidade do material pedagógico simplifica o aprendizado, tornando as aulas práticas mais dinâmicas e proveitosas.

Dentre aqueles que receberam a classificação Regular, 66,66% não souberam afirmar que tipo de filotaxia ocorre quando de um mesmo nó partem três ou mais folhas (verticilada), ao mesmo tempo que mais de 60% destes alunos não souberam diferenciar as filotaxias Verticilada e Fasciculada.

Foi evidente o crescimento do número de questões corretas após a aplicação do Modelo Didático uma vez que a referida atividade pode ser vista como inovadora para os alunos, sendo que para Gonçalves e Morais (2011), “o uso de recursos [...] torna a aula mais proveitosa”. Ceccantini (2006) afirmou que modelos didáticos permitem o entendimento tridimensional das estruturas e podem remediar deficiências nos recursos didáticos. Dentre os alunos presentes no grupo G2, 85,71% conseguiram classificar as folhas quanto à filotaxia de maneira correta. E 82,86% souberam responder corretamente quando ocorre a filotaxia

Alterna Espiralada, que é quando a inserção de uma só folha por nó se dá em vários planos ao longo do caule.

**Tabela 1 – Classificação dos tipos de filotaxias, apresentadas com auxílio de Modelos Didáticos Tridimensionais, quanto ao grau de identificação com relação ao grupo G2.**

Filotaxias	Fácil	Difícil
Alterna	19	1
Oposta	20	3
Verticilada	3	17
Fasciculada	1	22

Fonte: Elaboração do autor.

Perticarrari et al. (2011) afirmam que a observação de uma estrutura vegetal associada com a teoria mostra-se eficiente ferramenta de aprendizagem auxiliando a compreender conceitos vistos em Botânica, sendo importante a experimentação que relacione teoria e prática.

Assim, a aplicação de modelos didáticos no campo do Ensino Superior, mostrou-se eficiente podendo serem utilizados de forma complementar às aulas teóricas tornando-se um material significativo para o ensino da Botânica, tendo como foco o conteúdo de filotaxias

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para a realização deste trabalho que teve como objetivo, de modo geral, descobrir se Modelos Didáticos são uma ferramenta eficiente no ensino de Botânica, se fez necessário a utilização dos mesmos para que fosse possível comparar o conhecimento dos alunos antes e depois da aplicação dos modelos didáticos, sendo evidenciado notas maiores entre os alunos que tiveram contato com os modelos, fazendo-se conveniente afirmar que o material motivou os alunos e favoreceu a compreensão e reconhecimento do conteúdo a partir da interação com o objeto de estudo.

Os modelos didáticos utilizados e apontados como eficientes no processo de ensino aprendizagem, quando proposto aos alunos do Ensino Superior aguçou a curiosidade deles, pois mesmo tendo os vegetais presentes em seu dia-a-dia, estes sempre passaram praticamente despercebidos.

Sendo assim, os modelos didáticos podem ser utilizados por docentes durante aulas teóricas e práticas, auxiliando na compreensão dos conteúdos de botânica e efetivação de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- AGAREZ, F. V.; PEREIRA, C.; RIZZINI, C. M. **Botânica: taxonomia, morfologia e reprodução dos angiospermae: chaves para identificação de famílias**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural. p. 19-48, 1994.
- ALMEIDA, P.N. **Dinâmica lúdica e jogos pedagógicos para escolares de 1º e 2º grau**. São Paulo: Loyola, 1981.
- AROUCA, M.C. **O papel dos jogos e simuladores como instrumento educacional**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.
- ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C.E. **Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências**. Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemáticas. 5:14-24, 1996.
- BARBAN, J. V.; FERNANDES, H. L. **Zum: desvelando o universo das plantas com arte**. Disponível em: <[http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais2010/artigos/Ens\\_Bio/art200.pdf](http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais2010/artigos/Ens_Bio/art200.pdf)>. Acesso em: 20nov 2015.
- BARRADAS, M.M.; NOGUEIRA, E. **Trajetória da Sociedade Brasileira de Botânica**, Sociedade Brasileira de Botânica, Brasília, 167 p. 2000.
- BOCK, A.M.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M.L.T. **Psicologias: uma introdução ao estudo da psicologia**. São Paulo: Saraiva. 365 p. 2009.
- CAMPOS, L; BORTOLOTO, T.; FELÍCIO, A. **A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. BRASIL, 2002.
- CLEMENT, J. **Model based learning as a key research area for science education**. Journal of Science Education, v. 22, p. 1041-1053, 2000.
- CECCANTINI G. **Os tecidos vegetais têm três dimensões**. Revista Brasileira de Botânica. Vol.29, no.2 São Paulo Apr./June 2006.
- CARRAHER, T.N. **Ensino de ciências e desenvolvimento cognitivo. Coletânea do II Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia"**. São Paulo, FEUSP, 1986.
- CAVALCANTE, D; SILVA, A. **Modelos didáticos e professores: Concepções de ensino-aprendizagem e experimentações**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, UFPR, 2008.
- COSTA, M.V. **Material instrucional para ensino de botânica: CD-rom possibilitador da aprendizagem significativa no Ensino Médio**. Dissertação, (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 2011.
- CROZARA, T. F.; SAMPAIO, A. Á. **Construção de material didático tátil e o ensino de geografia na perspectiva da inclusão. inclusiva**. In: VIII Encontro Interno XII Seminário de Iniciação Científica UFU. Artigo. Universidade Federal de Uberlândia. p. 7, 2008.
- JUSTINA, D. et al. **Modelos didáticos no ensino de Genética**. In: Seminário de extensão da Unioeste, 3. Cascavel. Anais do Seminário de extensão da Unioeste. Cascavel. p.135-40, 2003.



FERREIRA, P.M.P. et al. **Avaliação da importância de modelos no ensino de biologia através da aplicação de um modelo demonstrativo da junção intercelular desmossomo.** Revista Brasileira de Biociências, v. 11, n.4, p. 388-394, 2013.

FERNANDES, A.; BEZERRA, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil.** Stylos Comunicações, Fortaleza. 1990.

GOMES, F. K.S.; CAVALLI, W. L.; BONIFÁCIO, C. F. **Os problemas e as soluções no ensino de Ciências e Biologia.** Paraná, XX Semana da Pedagogia, Nov., 2008. Disponível em: <http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo%2055.pdf>. Acesso em: 20nov 2015.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **Do Saber: das Concepções dos Aprendentes aos Conceitos Científicos.** Porto Alegre: Artmed. 222 p., 1996.

GONÇALVES, E.G.; LORENZI, H. **Morfologia Vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares.** 2. Ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. p. 5-39, 2011.

GONÇALVES, H.F.; MORAIS, M.G. **Atlas de anatomia vegetal como recurso didático para dinamizar o ensino de Botânica.** Enciclopédia Biosfera, v. 7, p. 1608-1618, 2011.

HERSHEY, D.R. **Plant blindness: “we have met the enemy and he is us”.** Plant Science Bulletin, v. 48, n. 3, p. 78-85, 2002.

JACOB, R. S. et al. **O ensino de protozoários para portadores de necessidades especiais-deficiências visuais.** Artigo. Belo Horizonte. PUC MG, pp.13, 2009.

JÚNIOR, A.F.N.; SOUZA, D.C.A. **Confecção e Apresentação de Material Didático-Pedagógico na Formação de Professores de Biologia: O Que Diz a Produção Escrita.** In: Encontro Nacional de pesquisa em educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis, Santa Catarina. Anais... Florianópolis: UFSC. p. 1-12, 2009.

JUSTINA, L.A.D.; FERLA, M.R.A. **Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Genética - Exemplo de Representação de Compactação do DNA Eucarioto.** Arquivos do MUDI, 10(2): 35-40, 2005.

KATON, G. F.; TOWATA, N.; SAITO, L. C. **A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica.** In: III Botânica no Inverno 2013 (org.) Alejandra Matiz Lopez et al. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 183 p., 2013.

KINOSHITA, L. S., et al. **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora.** São Paulo: Rima, 2006.

KRASILCHIK, M. **Práticas do Ensino de Biologia.** São Paulo: EDUSP. 197 p., 2004.

MARTINS, A. M. **Grupo Focal como Técnica para Resgatar Expectativas do Corpo Discente sobre o Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas campus Sorocaba da Universidade Federal de São Carlos.** Anais do II Seminário de Inovações Pedagógicas da UFSCar. São Carlos, 2008.

MENEZES, L.C. et al. **Iniciativas para o aprendizado de botânica no Ensino Médio.** In: XI Encontro de Iniciação à Docência UFPB – PRG, 04., João Pessoa. Anais Educação: Universidade Federal de Paraíba, 2008. Disponível em: Acesso em: 06 set. 2015.

NARIANE, Q.V. et al. **Modelos Didático-Pedagógicos: Estratégias Inovadoras para o Ensino de Biologia.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, Belém, Pará. Anais... Pará: UEPA, p. 1-13, 2010.

OLIVEIRA, D.B.; PIANCA, B.R.; SANTOS, E.R.; MANCINIL, K.C. **Modelos e atividades dinâmicas como facilitadores para o ensino de Biologia.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 11, n. 20, p. 514-524, 2015.

PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R. **A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de Botânica de alunos do Ensino Básico.** Ciência em Tela, v. 4, p. 1-12, 2011.

PINHEIRO da SILVA, P. G. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos.** Dissertação (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 189 p., 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ. Disponível em: <http://www.leg.ufpi.br/> Acesso em: 08 ago. 2016.

SETUVAL, F.; BEJARANO, N. **Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia.** Bahia, 2008.

SILVA, P. G. P. **O ensino de botânica no nível fundamental: Um enfoque nos procedimentos metodológicos.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências da UNESP/Campus de Bauru, 2008.

SILVA, J. R. S. **Concepções dos professores de botânica sobre ensino e formação de professores.** Tese (Doutorado em Ciências) Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 219 f., 2013.

SOUZA, V.C., FLORES, T.B. & LORENZI, H. **Introdução à Botânica: Morfologia.** São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. p.05-190, 2009.

SOUZA, D.C., ANDRADE, G.L.P.; NASCIMENTO, J.A.F. **Produção de Material Didático-Pedagógico Alternativo para o Ensino do Conceito Pirâmide Ecológica: Um Subsídio a Educação Científica e Ambiental.** In: Fórum Ambiental da Alta Pauslista, 4., 2008, São Paulo, São Paulo. Anais... São Paulo: ANAP. p. 97-130, 2008.

VIDAL, W.N., VIDAL, M.R.R. **Botânica – organografia; quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos** – 4.ed. ver. ampl.- Viçosa: UFV. p. 13-114, 2003.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. **Towards a theory of plant blindness.** Plant Science Bulletin. v. 47 (1):2-9, 2001.

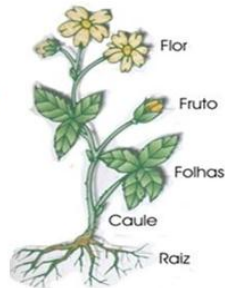
## APÊNDICES

## Apêndice A – Aplicação da Miniexposição



### PARTES DA PLANTA

- Raiz: órgão responsável pela fixação da planta ao solo, absorção de água e nutrientes;
- Caule: órgão que sustenta os galhos e as folhas;
- Folha: órgãos vegetais responsáveis pelo processo de fotossíntese.;
- Flor: estrutura reprodutiva das plantas;
- Fruto: estruturas resultantes do amadurecimento do ovário.



### CLASSIFICAÇÃO DAS FOLHAS QUANTO AO LIMBO

- Quanto a forma
- ✓ simples: limbo inteiro



- ✓ composta: limbo dividido em folíolos

### CLASSIFICAÇÃO DAS FOLHAS QUANTO AO LIMBO

- Quanto à consistência
- ✓ membranáceas
- ✓ herbácea
- ✓ coriácea
- ✓ carnosa ou suculenta



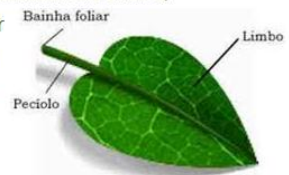
### MORFOLOGIA VEGETAL

- Área da Botânica que estuda as partes das plantas, suas variações, origens e relações com o meio ambiente, além de aspectos ligados à evolução dos vegetais.



### MORFOLOGIA DAS FOLHAS

- Uma folha completa apresenta: limbo, pecíolo e bainha:
- ✓ Limbo: parte laminar e lateral;
- ✓ Pecíolo: haste sustentadora do limbo;
- ✓ Bainha: parte basilar e alargada da folha que abraça o caule.



### CLASSIFICAÇÃO DAS FOLHAS QUANTO AO LIMBO

- ✓ bicomposta: folíolos subdivididos em foliólulos



### CLASSIFICAÇÃO DAS FOLHAS QUANTO AO LIMBO

- Quanto à superfície
- ✓ glabra
- ✓ pilosa
- ✓ lisa
- ✓ rugosa



**CLASSIFICAÇÃO DAS FOLHAS QUANTO AO LIMBO**

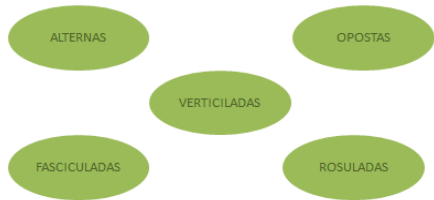
• Quanto à nervação

- ✓ uninérveas
- ✓ paralelinérveas
- ✓ Peninérveas
- ✓ palminérveas
- ✓ curvinérveas
- ✓ peltinérveas



**FILOTAXIA**

Existem basicamente cinco tipos:



**FILOTAXIA**

- OPOSTA: de um mesmo nó partem duas folhas em sentidos opostos.
- ✓ Dística: dispostas em um único plano.



✓ Cruzada: planos cruzados.

**FILOTAXIA**

- FASCICULADA: três ou mais folhas em um mesmo ponto do nó.



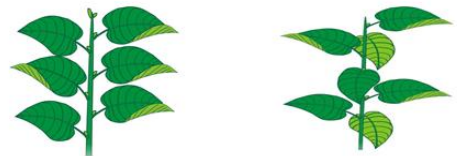
**FILOTAXIA**

Arranjo das folhas ao longo do caule varia quanto ao número por nó e quanto ao ângulo entre elas em nós consecutivos.



**FILOTAXIA**

- ALTERNAS: uma folha por nó.
- ✓ Dística: dispostas em um único plano.



✓ Espiralada: vários planos.

**FILOTAXIA**

- VERTICILADA: três ou mais folhas em cada nó.



**FILOTAXIA**

- ROSULADA: quando as folhas estão muito juntas por ocorrer em entrenós muito curtos, dando a impressão de que todas estão no mesmo nó, com aspecto de uma roseta.





## Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**Título do estudo:** MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE BOTÂNICA: as filotaxias em evidência.

**Pesquisador(es) responsável(is):** Dr<sup>a</sup>. Maria Carolina de Abreu (orientadora) Derlândia Francisca Valério da Silva (graduanda).

**Instituição/Departamento:** Universidade Federal do Piauí-Campus Senador Helvídeo Nunes de Barros/ Curso de Ciências Biológicas.

**Telefone para contato:** (89) 9 9997 4295 – (89) 9 9982 5092

**Local da coleta de dados:** Campus Senador Helvídeo Nunes de Barros – Picos/PI.

Prezado(a) Senhor:

- Você está sendo convidado a responder às perguntas deste questionário de forma totalmente **voluntária**. Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder esse questionário, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Os pesquisadores deverão responder todas as dúvidas antes que você se decida a participar. Você tem direito a **desistir** de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

**Objetivo do estudo:** Testar a eficiência do uso de modelos didáticos tridimensionais, produzidos, anteriormente nas aulas de Botânica, abordando conteúdos de morfologia vegetal com alunos do ensino superior.

**Procedimentos:** Sua participação nesta pesquisa consistirá em assistir uma minixposição e preencher um questionário, respondendo as perguntas formuladas que abordam questões referentes aos modelos didáticos.

**Benefícios:** Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, sem benefício direto pra você.

**Riscos:** O preenchimento deste questionário não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica para você.

**Sigilo:** As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados forem divulgados em qualquer forma.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu \_\_\_\_\_, estou de acordo em participar desta pesquisa, assinando este consentimento em duas vias, ficando a posse de uma delas.

Picos \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura

\_\_\_\_\_  
Nº identidade

\_\_\_\_\_  
Pesquisador



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA  
"JOSÉ ALBANO DE MACEDO"**

**Identificação do Tipo de Documento**

- ( ) Tese  
 ( ) Dissertação  
 (X) Monografia  
 ( ) Artigo

Eu, Derlândia Francisca Valério da Silva,  
 autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de  
 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar,  
 gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação  
Modelos Didáticos no ensino de Botânica: as  
filotaxias em evidência.  
 de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título  
 de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 20 de Janeiro de 20 17.

Derlândia Francisca Valério da Silva  
Assinatura